

نظم تازه بازار نفت جهان

سعید میرترابی *

چکیده

چنین به نظر می‌رسد که نظم نفتی تازه‌ای در سطح جهان در حال ظهور است. یکی از نشانه‌های عمده این نظم جدید را می‌توان در ارتباط با افزایش تدریجی و بی‌سابقه بهای نفت در بازار مشاهده کرد. با این حال همه ویژگیها و پیامدهای این نظم جدید، به افزایش قیمت‌ها محدود نمی‌شود. نظم جدید، با دگرگونی بنیادینی همراه خواهد بود که کل ساختار صنعت و بازار نفت جهان را تحت تأثیر خود قرار دهد و وضعیت بی‌سابقه‌ای را در تاریخ ۱۵۰ ساله صنعت نفت رقم خواهد زد. این مقاله به توضیح علل ظهور این نظم تازه، نشانه‌ها، ویژگیها و پیامدهای آن می‌پردازد.

مقدمه

با این حال، اگر توجه خود را از این حوادث و علل مقطعی دور کنیم و تحولات چند سال اخیر بازار نفت را در نظر بگیریم، متوجه خواهیم شد که بهای نفت در خلال سه سال گذشته، به صورت تدریجی بیش از ۲ برابر افزایش پیدا کرده و به مرز بی‌سابقه بالاتر از ۶۰ دلار در هر بشکه رسیده است. نکته جالب توجه این است که لوبک در فاصله سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲ ناچار شد برای جلوگیری از افت بیش از حد قیمت‌ها، چندین بار سقف تولید خود را کاهش دهد تا قیمت‌ها را در محدوده ۲۲ تا ۲۸ دلار حفظ کند. اما، به فاصله اندکی پس از این زمان، رشد تدریجی قیمت‌ها آغاز شد. به طوری که لوبک، پس از بیش از دو دهه، در موقعیتی قرار گرفت که این بار برای جلوگیری از افزایش بیش از حد

درباره افزایش بی‌سابقه قیمت‌های نفت خام در خلال ۲ تا ۳ سال اخیر تحلیل‌ها و گمانه‌زنی‌های بسیاری مطرح شده است. به طور معمول در اخبار رسانه‌ها و مطبوعات، عوامل مقطعی فراوانی در خصوص افزایش بهای نفت مطرح می‌شود که از آن جمله می‌توان به حوادث خشونت‌بار در عراق و در کل در خاورمیانه، طوفان در آمریکای لاتین، افزایش بهای فرآورده‌های پالایشی نظیر بنزین، کاهش ذخایر استراتژیک و تجاری در کشورهای مصرف‌کننده، کاهش ظرفیت پالایشگاه‌ها و یا بروز مشکل مقطعی برای یک تولیدکننده عمده نفت و مسائلی از این قبیل اشاره کرد.

قیمتها، سیاست افزایش سقف تولید را در دستور کار خود قرار داد.

بدین ترتیب پرسشی که در اینجا مطرح می‌شود، این است که بازار نفت ظرف ۲ تا ۳ سال اخیر شاهد چه تحولات و روندهایی بوده که پدیده تازه‌ی افزایش تدریجی بهای نفت به میزان بی‌سابقه کنونی را به همراه آورده است. نکته قابل ذکر در اینجا، این است که روند کنونی افزایش بهای نفت، برخلاف شوکهای نفتی سابق، حالت ناگهانی نداشته بلکه به صورت تدریجی رخ داده است. ضمن اینکه عوامل افزایش کنونی قیمت‌های نفت، با عوامل افزایش بهای نفت در خلال شوکهای نفتی، کاملاً تفاوت دارند. برای پاسخ دادن به این سؤال که چه عوامل و روندهایی، نظم کنونی در بازار را رقم زده‌اند، باید به مفهومی اشاره کرد که از آن تحت عنوان «عوامل بنیانی بازار» یاد می‌شود. در واقع، پرداختن به عوامل بنیانی بازار به ما کمک می‌کند که تحولات عمیق‌تر بازار نفت جهان را فراتر از تحولات مقطعی آن مورد بررسی قرار دهیم. مراد از عوامل بنیانی بازار، جریانه‌های عرضه، تقاضا و سرمایه‌گذاری در صنعت نفت جهان است. در واقع، بحث ما در اینجا این است که موج اخیر مربوط به افزایش تدریجی بهای نفت، ناشی از تحولات صورت گرفته در عوامل بنیانی بازار نفت است و به‌ویژه در این بحث، دو عامل عرضه و تقاضا از اهمیت بیشتری برخوردارند.

احتیاجات خود به انرژی استفاده کند. یکی از صاحب‌نظران این رویکرد به نام پیتر اودر (Peter Oder) معتقد است تا کنون تنها، ۲۵ درصد نفت جهان مصرف شده است و ۸۵ درصد دیگر آن همچنان باقی است. بدین ترتیب، همچنان ذخایر عظیمی از نفت متعارف و غیر متعارف در زیرزمین باقی مانده است و به تدریج با پیشرفت فن‌آوری و بالا رفتن قیمت‌های نفت، زمینه بهره‌برداری از منابع جدید فراهم خواهد شد.^۱ مایکل لینچ (Michael Lynch) یکی دیگر از صاحب‌نظران بنام این رویکرد به حساب می‌آید. وی ریاست مرکز جهانی تحقیقات استراتژی اقتصاد و انرژی نفت را بر عهده دارد. به اعتقاد وی، آمار مربوط به نفت قابل برداشت از مخازن زیرزمینی، هیچ‌گاه ثابت نبوده است و با توجه به عوامل اقتصادی و سطح توسعه در محل و همچنین پیشرفت فن‌آوری، میزان نفت قابل برداشت، افزایش خواهد یافت و همین امر سبب خواهد شد زمان فرارسیدن اوج تولید، مرتب به عقب رانده شود. با این حال گروه کارشناسان خوشبین نیز فرارسیدن اوج تولید نفت را در آینده می‌پذیرند و زمان آن را در حدود سال ۲۰۵۰، برآورد می‌کنند.^۲

۲- رویکرد بینابین: اداره تحقیقات زمین‌شناسی آمریکا (United States Geology Survey) (USGS) آژانس اطلاع‌رسانی انرژی آمریکا (Energy Information Agency) (EIA) و آژانس بین‌المللی انرژی (International Energy Agency) (IEA) را می‌توان به عنوان مراکزی که رویکردی بینابین به مسأله تولید و عرضه نفت دارند، تلقی کرد. این مراکز عموماً معتقدند جهان در مجموع ۳ تریلیون بشکه نفت در خود جای داده

سه رویکرد متفاوت در تبیین تحولات بازار

مدهاست که کارشناسان و تحلیل‌گران مسائل نفت، تلاش کرده‌اند الگوهای را برای تبیین وضعیت بازار و پیش‌بینی تحولات آینده آن ارائه کنند. با توجه به اینکه نفت در خلال دهه‌های اخیر به عنوان عمده‌ترین منبع انرژی برای زندگی امروزی بشر مطرح شده، بحث درباره روندهای آینده تولید و مصرف نفت، همواره با حساسیت‌ها و مجادلات فراوانی صورت گرفته است. در چارچوب نگرش به این عوامل بنیانی، سه رویکرد متفاوت را می‌توان از هم تشخیص داد که عبارتند از رویکرد خوشبینانه، رویکرد بینابین و رویکرد بدبینانه که به تعبیری می‌توان از آن تحت عنوان رویکرد واقع‌بینانه نیز یاد کرد.

○ چنین می‌نماید که نظم نفتی تازه‌ای در جهان پدید می‌آید. یکی از نشانه‌های برجسته این نظم تازه را می‌توان در افزایش تدریجی و بی‌سابقه بهای نفت در بازار دید. نظم تازه، با دگرگونی‌های بنیادینی همراه خواهد بود که بر ساختار صنعت و بازار نفت جهان یکسره اثر خواهد گذاشت.

۱- رویکرد خوشبینانه: هواداران فن‌آوری و اقتصاد به این رویکرد معتقدند. آنها می‌گویند بشر در یکصد سال آینده نیز همچنان قادر است از منابع سوختی فسیلی برای تأمین

دارند.^۲ باید توجه داشت که بحث اوج تولید نفت، اساساً توسط صاحب نظران این رویکرد مطرح شده و بعداً مورد قبول هواداران دو رویکرد دیگر نیز قرار گرفته است. در واقع می توان گفت، امروزه، اختلاف نظری میان هواداران این سه رویکرد در خصوص خود پدیده اوج تولید نیست، بلکه در ارتباط با زمان فرارسیدن آن است.

کینگ هوبرت و نظریه اوج تولید نفت

هوبرت به عنوان يك کارشناس نفتی، عملکرد میدانهای مختلف نفتی در آمریکارا مورد بررسی قرار داد و نظریه اوج تولید را مدتها قبل در سال ۱۹۵۴ مطرح کرد. بر اساس این نظریه، فعالیت تولیدی در يك میدان نفتی، از يك منحنی که شبیه حرکت زنگوله البته به شیوه معکوس آن است، تبعیت می کند. بدین ترتیب که ابتدا، حرکت تولید به کندی آغاز می شود و بعد شتاب می گیرد. سپس خط سیر حرکت منحنی، به اوج خود می رسد و از آن پس، روند نزولی خود را آغاز می کند. هوبرت چنین ابراز عقیده کرد که اوج تولید يك میدان نفتی بر اساس این منحنی، زمانی خواهد بود که نیمی از نفت قابل برداشت آن، استخراج شده باشد.^۵

بدین ترتیب، هوبرت برای هر میدان نفتی، يك منحنی طول عمر در نظر گرفت که از مرحله آغاز تولید به مثابه تولد میدان آغاز می شود و در مسیر رشد تا فرارسیدن مرحله بلوغ، سیری شتابان پیدا می کند. پس از مرحله بلوغ که با فرارسیدن اوج تولید میدان همزمان است، دوره افول عمر میدان آغاز می شود که علامت مشخصه آن کاهش تدریجی تولید خواهد بود. هوبرت اعلام کرد که این منحنی را می توان برای پیش بینی روند تولید نفت در تعدادی از میدانهای نفتی، کل ذخایر نفت يك کشور و حتی جهان در نظر گرفت. محاسبات وی نشان داد که تولید نفت در آمریکا در سال ۱۹۷۰ به اوج خود خواهد رسید و این کشور نیز در همین زمان، اوج تولید را تجربه کرد.^۶

به نظر می رسد در تحلیل علل افزایش کنونی قیمت های نفت، دیدگاه های مطرح شده در چارچوب رویکرد سوم، از نقاط قوت بیشتری برخوردار است، چرا که شواهد بسیاری صحت و درستی این رویکرد را نشان می دهد. در چارچوب این رویکرد، پیش بینی های متفاوتی در خصوص زمان اوج تولید مطرح شده است. گروهی از اعضای مؤسسه اسپو، اوج تولید را در سال ۲۰۰۴ ذکر کرده اند. دکتر کولین کمپل

○ توان تولید اضافی نفت که از عوامل عمده تثبیت شرایط بازار به شمار می رود، در عمل از میان رفته و لزومین رو سقف تولید و تقاضا در بازار نفت به گونه ای بی سابقه به هم نزدیک شده است. این وضع، انعطاف پذیری روندهای عرضه و تقاضا در بازار را سخت کاهش داده و شرایط تنش آمیزی پدید آورده است که در سایه آن، کوچکترین رویداد در بازار، بهای نفت را تا سقف تازه ای بالا می برد، بی آنکه پس از آن بهای نفت به سقف پیشین باز گردد.

است و در حال حاضر کمتر از يك تریلیون بشکه از این نفت مصرف شده است. بنابراین، همچنان نفت زیادی برای اکتشاف باقی مانده است و در عین حال زمینه لازم برای استخراج نفت های غیر متعارف نیز در حال فراهم شدن است. هواداران رویکرد بینابین، زمان فرارسیدن اوج تولید را بین سالهای ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۷ پیش بینی کرده اند.^۳ البته برخی، دیدگاه های کارشناسان این مراکز را جزو رویکرد خوشبینانه قرار می دهند. به ویژه این تقسیم بندی، درباره آنهایی که زمان اوج تولید را در ۲۰۳۷ پیش بینی می کنند، درست به نظر می رسد.

۳- رویکرد بدبینانه: این رویکرد که در بحث حاضر نیز بیشتر مورد توجه است، اساساً توسط يك کارشناس نفتی آمریکایی به نام دکتر ام. کینگ هوبرت (M. King Hubert) در سال ۱۹۵۴ مطرح شد. امروز دکتر کولین کمپل (Colin Campbell) به عنوان سخنگوی اصلی این رویکرد مطرح است. هواداران این رویکرد، در سالهای اخیر، در چارچوب مؤسسه ای تحت عنوان مؤسسه مطالعه اوج تولید نفت (ASPO) (Association for Study of Peak Oil)، فعالیت می کنند. این مؤسسه در سال ۲۰۰۱ پایه گذاری شد و در آن طیف مختلفی از متخصصان صنعت نفت، کارشناسان زمین شناسی و سیاستمداران سابق حضور

در محفظه‌هایی خالی در زیرزمین، انبار نشده است، بلکه این ماده در داخل حفره‌ها و شکافهای موجود در سنگ مخزن، قرار دارد و هنگام استخراج، نفت از داخل این حفره‌ها و شکافها، به درون چاه استخراجی کشیده شده و به سطح زمین می‌رسد. بر این اساس، حرکت نفت در داخل این حفره‌ها و شکافها، تابع قوانین فیزیکی خاصی است و محدودیتهایی نیز برای این حرکت وجود دارد. به همین علت است که تمام نفت موجود در يك مخزن، اساساً قابل استخراج نیست. از همین رو، در صنعت نفت اصطلاحات مختلفی در این باره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- نفت در جا (Oil in place): مقصود از نفت در جا، کل نفتی است که در يك میدان نفتی موجود است و همان‌طور که گفته شد، همواره درصدی از این نفت و نه همه آن قابل استخراج است.

- ذخیره اثبات شده (Proved reserve): به معنای میزانی از نفت در جاست که با توجه به سطح فن آوری در دسترس موجود و شرایط اقتصادی قابل برداشت است. امروزه در تخمین‌های اولیه، به‌طور متوسط يك سوم نفت در جای مخزن را به عنوان ذخیره اثبات شده آن در نظر می‌گیرند.

- ضریب بازیافت (Recovery rate): به معنای درصدی از نفت در جاست که در طول عمر میدان نفتی از آن قابل برداشت است.

- نفت متعارف (Conventional oil): نفتی است که عمدتاً با هزینه‌ای نسبتاً اندک از طریق حفر چاه از داخل زمین استخراج می‌شود. این نوع نفت تاکنون، بخش اعظم

سختگویی اسپو، در تازه‌ترین اظهاراتش، احتمال فرارسیدن اوج تولید را در ۲۰۰۶ مطرح کرده است.^۷ با این حال، گروهی دیگر از کارشناسان این مؤسسه سال ۲۰۱۰ را به‌عنوان سال اوج تولید نفت اعلام کرده‌اند.

توضیح تحولات بازار بر مبنای

نظریه اوج تولید

در صورتی‌که در چارچوب رویکرد اخیر بخواهیم علل ظهور نظم نفتی جدید را توضیح دهیم، باید به‌طور خلاصه گفت که فرارسیدن یا قریب‌الوقوع بودن زمان اوج تولید، در ظهور این نظم جدید نقشی اساسی داشته است. در شرایط کنونی بازار، تقاضا به‌طور فزاینده در حال افزایش است، اما افزایش ظرفیت تولید نفت در نقاط مختلف، با مشکلات عمده‌ای مواجه شده است. در نتیجه، عملاً ظرفیت تولید اضافی نفت* که از عوامل عمده تثبیت شرایط بازار به‌شمار می‌رود، از میان رفته است به همین علت، سقف تولید و تقاضا در بازار نفت، به میزان بی‌سابقه‌ای به یکدیگر نزدیک شده است. این امر، انعطاف‌پذیری روندهای عرضه و تقاضا در بازار را به شدت کاهش داده و شرایط تنش‌آمیزی را حاکم کرده است. به واسطه همین شرایط است که کوچکترین رویداد در بازار، بهای نفت را به سقف جدیدی بالامی‌برد، بدون آنکه بهای نفت بعداً به سقف قبلی باز گردد.

البته در صورتی‌که این شرایط حاکی از فرارسیدن یا نزدیک شدن زمان اوج تولید باشد، افزایش بیشتر بهای نفت در بازار کاملاً محتمل خواهد بود. گروهی از کارشناسان معتقدند با فرارسیدن مرحله اوج تولید، بهای نفت در حد ۸۰ تا ۱۱۰ دلار در هر بشکه افزایش خواهد یافت.^۸

برای آنکه نظریه اوج تولید بهتر تشریح شود، ابتدا لازم است برخی توضیحات در خصوص ماهیت نفت موجود در زیرزمین، انواع مختلف نفت و برخی اصطلاحات رایج در این بحث ارائه شود و سپس با بهره‌گیری از این اصطلاحات، این نظریه تبیین گردد. به ویژه باید به این نکته توجه داشت که نظریه اوج تولید، از سوی کارشناسان زمین‌شناسی که به نیروهای طبیعت و محدودیتهای امکانات آن توجه بیشتری مبذول می‌کنند، مطرح شده است و بنابراین برای فهم نظر آنها، باید کلیدواژه‌هایی را که به کار می‌برند، بشناسیم.

در ابتدا باید توجه داشت نفتی که در داخل مخازن زیرزمینی قرار دارد، همانند يك حوضچه نیست. یعنی نفت

○ منطقه‌ای که رفتار تولیدی آن بروند «اوج تولید» اثر خواهد گذاشت، خاورمیانه است. در واقع تولید نفت متعارف در دیگر نقاط جهان در ۱۹۹۷ به اوج خود رسیده و از آن پس افزایش تولید نفت غیرمتعارف و افزایش سهم خاورمیانه در تولید خواهد توانست فرارسیدن «اوج تولید» را به عقب بیندازد.

نفت است. به طور متوسط سالانه ۲۵ میلیارد بشکه نفت تولید و مصرف می شود، در حالیکه تنها حدود ۷ میلیارد بشکه نفت جدید کشف می گردد و جایگزین نفت مصرف شده می شود.^{۱۱}

بر این اساس می توان گفت ذخایر نفتی کشف شده در سابق، به سرعت در حال مصرف است. تجربیات مناطق مختلف تولید کننده نفت نیز، فرارسیدن اوج تولید پس از مرحله اوج اکتشاف را ثابت کرده است. برای مثال در آمریکا، اوج اکتشاف، با کشف میدانهای نفتی تگزاس در سال ۱۹۳۸ فرارسید و این کشور در سال ۱۹۷۰، اوج تولید را تجربه کرد.

۴- هواداران نظریه اوج تولید، در تحلیل های خود، اولویت و اهمیت اساسی را به نفت متعارف می دهند. باید توجه داشت که نفت متعارف، بخش اعظم تولید نفت در سطح جهان را تاکنون به خود اختصاص داده و ۹۵ درصد نفت تولید شده را تشکیل داده است. در آینده نیز همچنان، بخش عمده تولید نفت جهان از نوع نفت متعارف خواهد بود. اساساً بحث اوج تولید نیز تحت تأثیر روند تولید نفت متعارف مطرح شده است.^{۱۲}

اقتصاددانان مایلند چنین ادعا کنند که به واسطه پیشرفت تکنولوژی و افزایش تقاضا، امکان بهره برداری بهتر از منابع نفت غیر متعارف فراهم خواهد شد. با این حال واقعیت غم انگیز این است که عرضه این نوع نفت با کندی بسیار صورت خواهد گرفت و علت آن این است که تولید این نوع نفت پرهزینه و استخراج آن دشوار است.

۵- بر مبنای نظریه اوج تولید گفته می شود هر گاه، نیمی از نفت قابل استخراج یک میدان نفتی، برداشت شود، تولید

تولید نفت جهان را تشکیل داده و تا آینده ای دور نیز همین وضع را حفظ خواهد کرد.

نفت غیر متعارف (Unconventional oil): درباره تعریف نفت غیر متعارف، اجماع نظری میان کارشناسان نفتی وجود ندارد. انجمن اسپو، نفتی را که بهره برداری از آن پرهزینه تر و مشکل تر است، جزو نفت غیر متعارف به حساب می آورد. بدین ترتیب انواع مختلفی از نفت غیر متعارف را می توان به شرح زیر مورد شناسایی قرار داد: نفت سنگین، نفت آبهای عمیق، نفت مناطق قطبی، گاز طبیعی، مایعات گازی و گاز غیر متعارف.

مبانی استدلالی نظریه اوج تولید

نظریه اوج تولید نفت را می توان به طور خلاصه در بندهای زیر توضیح داد.

۱- اساساً بحث اوج تولید تابعی از روند تمام شدن ذخایر است. اگر این واقعیت انکار ناپذیر را در نظر بگیریم که نفت، سوختی فسیلی است و در گذشته ای دور ظرف چند صد میلیون سال تشکیل شده است، به طور منطقی می توان این بحث را مطرح کرد که، با برداشت نخستین بشکه نفت، روند تهی شدن ذخایر آغاز شده است و بحث تنها بر سر این است که منحنی مربوط به مصرف نفت تا چه اندازه و تا به کجا کشیده خواهد شد و نقطه اوج تولید کجا خواهد بود.^۹

۲- برای مشخص کردن زمان اوج تولید باید به دو پرسش ساده پاسخ دهیم ۱- چه میزان نفت کشف شده است؟ ۲- این میزان نفت چه زمانی کشف شده است؟ این اطلاعات بر آوردی از روند اکتشاف در گذشته، در اختیار ما قرار می دهد و بر اساس آن می توان تخمین زد در آینده چه میزان نفت پیدا خواهد شد. بدین ترتیب می توان یک منحنی درباره روند اکتشاف نفت از گذشته تا به حال رسم و خط سیر حرکت منحنی را در آینده پیش بینی کرد. نکته مهم در نظریه اوج تولید، این است که روند تولید نفت تابعی از روند اکتشاف آن است.^{۱۰} در واقع ما پیش از تولید نفت باید آن را کشف کنیم. بنابراین می توان گفت بر اساس منحنی مربوط به اکتشاف نفت، می توان منحنی تولید را نیز ترسیم و روند آتی تولید نفت را نیز پیش بینی کرد.

۳- اکتشاف نفت در سطح جهان بر اساس آمارهای معتبر، در سال ۱۹۶۴ به اوج خود رسید. از آن پس تاکنون، روند اکتشاف سیری نزولی پیدا کرده است. در حال حاضر سقف تولید (برداشت از ذخایر) بسیار فراتر از میزان اکتشاف

○ انجمن «اسپو» بر پایه بررسیهای زمین شناسی بر این باور است که تا امروز بیشتر منابع بزرگ نفت جهان پیدا شده و چیز زیادی برای کشف شدن نمانده است. کمربند تولید نفت در سطح جهان، در پرتو پیشرفت تکنولوژی شناخته شده است و این کمربند نفتی مناطق محدودی را در بر می گیرد.

○ هم‌اکنون بیست درصد نفت جهان از چهارده میدان بزرگ نفتی به دست می‌آید. میانگین عمر این چهارده میدان بزرگ ۴۳/۵ سال است. بیشتر این میدانها مرحله‌اوج تولید را پشت سر گذاشته و در دوره ثبات یا کاهش تولید قرار گرفته است. نخستین دومین میدان بزرگ نفتی جهان یعنی میدان قوار در عربستان و میدان بورغان در کویت نیز دچار کاهش تولید شده است.

۱۹۹۷ به اوج خود رسیده است و از آن پس افزایش تولید نفت غیر متعارف و افزایش سهم خاورمیانه در تولید قادر خواهد بود فرار سیدن اوج تولید را به عقب بیندازد. خاورمیانه تنها منطقه‌ای است که هنوز بخش قابل توجهی از ذخایر نفتی اش را مصرف نکرده است. میزان نفت تولید شده در این منطقه، حدود ۳۶ درصد کل ذخایر اثبات شده آن به اضافه ذخایری است که احتمالاً در آینده کشف خواهند شد. بنابراین خاورمیانه برخلاف دیگر نقاط جهان، هنوز به

آن میدان به اوج خود خواهد رسید و پس از آن سیر نزولی پیدا خواهد کرد. همین بحث را می‌توان در ارتباط با ذخایر نفتی يك کشور و یا کل ذخایر نفتی جهان مطرح کرد. بر این اساس، به طور ساده می‌توان گفت هر زمان که در عرصه تولید، میزان برداشت از ذخایر نفت متعارف جهان، از مرز ۵۰ درصد فراتر رود، اوج تولید نفت در سطح جهان فرا خواهد رسید. بر اساس جدیدترین آمار انجمن اسپو در سال ۲۰۰۵، وضعیت ذخایر و تولید نفت متعارف جهان بدین شرح است.

جدول ۱-۱، برآورد مؤسسه اسپو درباره نفت متعارف جهان

توضیح	میلیارد بشکه
نفتی که تاکنون استخراج شده	۹۴۴
ذخیره اثبات شده باقی مانده	۷۶۴
نفتی که هنوز کشف نشده	۱۴۲

Source: The Guardian, April 21, 2005.

بدین ترتیب مجموع نفت متعارف جهان را می‌توان در حدود ۱۸۵۰ میلیارد بشکه تخمین زد. در صورتیکه این برآورد کلی صحت داشته باشد، زمان فرار سیدن اوج تولید نفت در جهان بسیار نزدیک خواهد بود.^{۱۳} منطقه عمده‌ای که رفتار تولیدی آن بر روند اوج تولید تأثیر خواهد گذاشت، خاورمیانه است. در واقع تولید نفت متعارف در نقاط دیگر جهان به غیر از خاورمیانه، در سال

جدول ۱-۲ برآورد مؤسسه اسپو درباره حجم ذخایر متعارف مناطق مختلف و زمان اوج تولید هر منطقه، آمار ذخایر بر مبنای میلیارد بشکه ذکر شده است.

مناطق	ذخایر	میدانهای موجود	زمان آغاز روند نزولی تولید	زمان تولید	اوج تولید
خلیج فارس	۴۸۳/۱۴		۲۰۲۱	۲۰۱۳	
اوراسیا	۱۲۶/۰۳		۱۹۹۹	۲۰۰۹	
آمریکای شمالی	۲۸/۳۱		۱۹۷۳	۱۹۷۲	
آمریکای لاتین	۸۳/۵۱		۲۰۰۱	۱۹۸۸	
آفریقا	۸۱/۴۹		۲۰۰۵	۱۹۹۷	
اروپا	۳۰/۱۴		۲۰۰۰	۲۰۰۰	
خاور دور	۲۸/۳۳		۱۹۹۹	۲۰۰۰	

تولید این نوع نفت تا سال ۲۰۲۰ به تدریج افزایش خواهد یافت و به ۴/۵ میلیارد بشکه در سال خواهد رسید.^{۱۵}

نفت آبهای عمیق (Deep water oil): نفتی که در زیر آبهایی به عمق بیش از ۵۰۰ متر قرار داشته باشد، اصطلاحاً نفت آبهای عمیق خوانده می‌شود. منطقه زیر آب، شرایط زمین‌شناختی ویژه‌ای برای تولید نفت نیاز دارد. بر این اساس می‌توان گفت شرایط مساعد احتمالاً در خلیج مکزیک و مناطق ساحلی اقیانوس اطلس جنوبی وجود داشته است. شرایط موجود حاکی از آن است که محدودیتهای زیادی برای عملیات نفتی در آبهای عمیق وجود دارد و بنابراین احتمالاً تنها میدانهای نفتی بزرگتر، قابل استفاده خواهند بود. همچنین این کار نیازمند تجهیزات شناور است. تصور می‌شود که تولید از میدانهای نفتی حاوی ۶۰ میلیارد بشکه نفت در آبهای عمیق، در صورت تلاشهای بسیار گسترده، در سال ۲۰۱۰ به اوج خود یعنی ۸ میلیارد بشکه در سال خواهد رسید.^{۱۶}

نفت مناطق قطبی (Polar oil): قطب جنوب از نظر وجود نفت، وضعیت خوبی ندارد و در ضمن فعالیت اکتشافی در آنجا مشروط به توافق میان کشورهاست. مناطق قطب شمال، در آلاسکا، گرینلند، نروژ و روسیه، از نظر احتمال وجود نفت به واسطه وجود حوزة‌های رسوبی عظیم، امیدوار کننده تر هستند. هر چند شواهدی که تا به امروز به دست آمده بیشتر حاکی از وجود میدانهای گازی است که در شمال آلاسکا و مناطقی از سبیری وجود دارند. توسعه این میدانهای دور افتاده، به سرمایه گذارهای عظیمی نیاز دارد و به نظر نمی‌رسد که تا سالهای بعد، تسایج این سرمایه گذارها بدست آید.^{۱۷}

گاز طبیعی (Natural gas): بهتر است گاز طبیعی را به عنوان مکملی برای نفت در نظر بگیریم. تحرک بیشتر مولکولهای گاز بدین معناست که روند تهی شدن ذخایر گازی، تفاوت بسیاری با روند تهی شدن ذخایر نفتی دارد. تولید گاز در مقایسه با نفت در طبیعت، به صورت گسترده تری صورت می‌گیرد اما در عین حال، برای ذخیره شدن گاز وجود محفظه‌ای بهتر لازم است. به همین علت، بخش اعظم گاز تولید شده در سطح جهان، در طول زمان از بین رفته است. عموماً چنین تصور می‌شود که تولید گاز در سطح جهان وضعیت ثابت و درازمدتی داشته باشد. میزان تولید نیز به ظرفیت خط لوله‌ها بستگی خواهد داشت. تولید موجود، به خودی خود، ظرفیت تولید اضافی ایجاد

○ تولید انباشتی میدان قوار در عربستان در حدود سال ۲۰۱۰ به هشتاد میلیارد بشکه خواهد رسید که در آن هنگام هشتاد درصد تولید آن آب خواهد بود؛ هر چند شاید تکنولوژیهای تازه بتواند چند سال دیگر به عمر این میدان بیفزاید. امروزه شصت درصد تولید این میدان آب است و مقدار تولید آب آن سالانه ۳ درصد افزایش می‌یابد.

اوج تولید در زمینه نفت متعارف نرسیده است.^{۱۲}

وضعیت نفت غیر متعارف در چارچوب

نظریه اوج تولید

همان طور که ذکر شد هواداران نظریه اوج تولید، اساساً وضعیت ذخایر و روند اکتشاف و تولید نفت متعارف در سطح جهان را مبنای محاسبات خود قرار می‌دهند. این کارشناسان، نقش چندانی برای نفت غیر متعارف در ارتباط با مسئله اوج تولید، قائل نیستند. از نظر آنها، نفت غیر متعارف قادر نیست اوج تولید را به میزان قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد و زمان وقوع آن را به تأخیر اندازد. با این حال، نفت غیر متعارف قادر است بر روند کاهش تولید پس از فرارسیدن مرحله اوج آن، تأثیر بگذارد و از شدت این روند بکاهد. اما نکته قابل توجه در نظریه اوج تولید این است که تولید نفت غیر متعارف نیز به فاصله چند سال پس از نفت متعارف به اوج خواهد رسید و از آن پس، روند کاهش تولید نفت، شدت بیشتری پیدا خواهد کرد. وضعیت هر یک از انواع نفت غیر متعارف در چارچوب این نظریه بدین شرح است:

نفت سنگین (Heavy oil): سنگینی و سبکی نفت خام به اندازه مولکولهای هیدروکربوری آن بستگی دارد. به طور کلی نفت دارای مولکولهای کوچک، سبک و نفت دارای مولکولهای بزرگتر، سنگین خوانده می‌شود. تولید نفت سنگین، بیشتر تحت تأثیر میزان استخراج آن قرار دارد تا منابع این نوع نفت. ارزیابی‌ها حاکی از آن است که

دو مسأله عمده باز می‌گردد: ۱- میزان ذخایر نفتی شناخته شده در سطح جهان ۲- وارد کردن نفت غیر متعارف در محاسبات و پیش‌بینی افزایش شدید تولید آتی آن. در مورد نخست، باید گفت دیگر محافل نفتی عمدتاً در چارچوب رویکرد بینابین، حجم ذخایر قابل استخراج جهان را بسیار بیشتر از برآورد ارائه شده توسط مؤسسه اسپو در نظر می‌گیرند. اداره تحقیقات زمین‌شناسی آمریکا، میزان نفت موجود در جهان را ۳ تریلیون بشکه در نظر می‌گیرد که البته در این رقم نفت غیر متعارف نیز لحاظ شده است. بر این مبنا گفته می‌شود همچنان نفت زیادی در سطح جهان وجود دارد که کشف نشده است و به تدریج کشف خواهد شد. بنابراین، از آنجا که فاصله زیادی با مصرف نصف نفت موجود در جهان داریم، فاصله ما با مرحله اوج تولید نفت نیز نسبتاً زیاد است. بر همین اساس است که این مرکز معتقد است تا حدود ۳۰ سال آتی اوج تولید نفت فرانخواهد رسید.

این درحالی است که انجمن اسپو، رقم ۳ تریلیون بشکه‌ای مربوط به ذخایر قابل استخراج نفت جهان را، بر آوردی بسیار خوشبینانه تلقی می‌کند. انجمن اسپو بر پایه مطالعات زمین‌شناختی، معتقد است که بخش اعظم نفت جهان اکنون کشف شده است و چیزی زیادی برای کشف شدن، باقی نمانده است. کمربند تولید نفت در سطح جهان، امروزه با پیشرفت تکنولوژی شناخته شده است و باید توجه داشت که این کمربند نفتی، مناطق محدودی را دربر می‌گیرد. بخش اعظم نفت جهان در خلال سه دوره از

می‌کند که این ظرفیت تولید اضافی، به نوبه خود تحت فشار بازار، بهای گاز را پایین می‌کشد. زمانی که این ظرفیت اضافی درونی از بین برود، این وضعیت ثبات در تولید نیز ناگهان پایان خواهد یافت و چنین اتفاقی بدون آنکه از جانب بازار علامتی ارسال شود، رخ خواهد داد.

ارائه مدلی از وضعیت حال و آینده عرضه گاز، کار مشکلی است زیرا این مسئله تا حد زیادی به نیروی شناخته نشده بازار و ایجاد خط لوله‌های جدید بستگی دارد. در صورتی که حجم ذخیره مورد اجماع در سطح جهان را در حد ۱۰ هزار تریلیون فوت مکعب در نظر بگیریم، انتظار می‌رود تولید گاز طبیعی از سال ۲۰۱۵ به بعد روندی طولانی از ثبات را تجربه کند و پس از آن دچار افول شود. با توجه به تهی شدن ناگهانی ذخایر گاز، توجه به روند تهی شدن این ذخایر، اهمیت بسیاری دارد و باید در این زمینه مطالعات بیشتری صورت گیرد.^{۱۸}

مایعات گازی طبیعی (Natural gas liquids): تولید گاز به نوبه خود، تولید فرآورده‌های دیگر به نام ان‌جی‌ال را در پی دارد. به ویژه به موازات افزایش درصد گاز استخراجی، احتمال افزایش تولید ان‌جی‌ال نیز وجود دارد. تولید ان‌جی‌ال در حدود ۲۰۱۰ به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت اما تولید آن به موازات کاهش تولید گاز طبیعی رو به کاهش خواهد گذاشت.^{۱۹}

گازهای غیر متعارف (Unconventional gas): گازهای غیر متعارف نیز حائز اهمیتند. مهمترین انواع این گازها عبارتند از: گاز مناطق قطبی که اکثر آن در سیبری است، متان موجود در حوضه‌های زیرزمینی ذغال سنگ، و گازی که در اعماق اقیانوسها تولید می‌شود. نوع اخیر گاز غیر متعارف را می‌توان به طور مطمئن کنار گذاشت زیرا این گاز به اندازه‌ای که صورت تجاری قابل بهره‌برداری باشد، حالت انباشته شده‌ای ندارد.^{۲۰}

مخالفان نظریه اوج تولید

سئوالی که در اینجا ممکن است مطرح شود این است که آیا نظریه اوج تولید و مبانی استدلالی آن، توسط دیگر محافل و مراکز نفتی جهان مورد پذیرش است یا خیر؟ به طور خلاصه می‌توان این گونه پاسخ داد که دیگر محافل نفتی جهان نیز امروزه نظریه کینگ هوبرت را در زمینه اوج تولید پذیرفته‌اند. اما آنها عمدتاً زمان اوج تولید را دورتر در نظر می‌گیرند. علت این تفاوت در تخمین زمان اوج تولید به

○ شرکتهای نفتی با آنکه از افزایش بهای نفت سودهای کلان می‌برند، در جایگزین کردن نفتی که می‌فروشند با مشکل روبه‌رو شده‌اند. شرکتهای غربی به گونه میانگین در برابر هر ۱۰ بشکه نفتی که می‌فروشند، تنها ۴ بشکه کشف می‌کنند. بیشتر شرکتهای نفتی غربی به این نتیجه رسیده‌اند که تنها راه متوقف کردن این روند، بازگشت به خاورمیانه است.

کاهش یابد و قیمت‌ها بالا برود این امر، انگیزه لازم برای اکتشافات بیشتر را فراهم خواهد کرد. در عین حال که تکنولوژی، کار استخراج نفتی را که هم اکنون دشوار است، در آینده آسان خواهد کرد و برای مثال می‌توان به تولید نفت غیر متعارف در کانادا، اشاره کرد.^{۲۳}

در سال ۲۰۰۴، روزنامه فاینشال تایمز، گزارشی تحقیقاتی را منتشر کرد که نشان می‌داد شرکت‌های نفتی، در سال ۱۹۹۸، ۳۵ میلیارد دلار برای توسعه میدان‌های نفتی موجود سرمایه‌گذاری کرده بودند. پنج سال بعد در سال ۲۰۰۳ این رقم به ۵۰ میلیارد دلار رسیده بود که در نوع خود بی‌سابقه به حساب می‌آید. اما در همین دوره زمانی، سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف، از ۱۱ میلیارد دلار به ۸ میلیارد دلار کاهش یافته بود. تحلیل‌گران اسپو، با اشاره به این آمار معتقدند که شرکت‌ها، فرا گرفته‌اند پول خود را در جایی خرج کنند که نفت واقعاً وجود دارد.

در حالیکه مخالفان می‌گویند حجم فعالیت‌های اکتشافی به این خاطر کاهش یافته است که شرکت‌ها، حتی نفت بیشتری از میدان‌های موجود استخراج می‌کنند. در ضمن عوامل دیگری نیز در این مسأله دخیل هستند. مایکل لینچ در این ارتباط می‌گوید هواداران نظریه اوج تولید، به اشتباه تصور می‌کنند تنها عوامل زمین‌شناختی در تولید نفت نقش دارند، در حالی که علاوه بر این عامل، عوامل سیاسی، اقتصادی، زیرساخت صنعتی و چیزهایی شبیه به این بسیار حائز اهمیتند. برای مثال، کاهش حفاری‌های اکتشافی در خاور میانه بدین معنا نیست که به سبب عوامل زمین‌شناختی، نفتی برای اکتشاف وجود ندارد، بلکه علت این است که کشورهای خاور میانه مازاد عظیمی در زمینه ظرفیت تولید داشته و صنعت نفت خود را نیز ملی کرده‌اند و عواملی از این

گرم شدن شدید زمین، تشکیل شده است و برای تشکیل نفت نیز، شرایط ویژه‌ای مورد نیاز است که سبب می‌شود، تشکیل نفت به یک پدیده نادر زمین‌شناختی تبدیل شود.^{۲۱} نکته مهم دیگری که مؤسسه اسپو بر آن تأکید دارد این است که روند اکتشاف در خلال ۴۰ سال اخیر، سیری نزولی داشته است و همین امر حکایت از آن دارد که نفت زیادی برای کشف شدن باقی نمانده است. مسأله دیگر، به حجم میدان‌های نفتی بازمی‌گردد. اغلب میدان‌های بزرگ نفتی چندین دهه قبل کشف شده‌اند پس از آن تقریباً میدان نفتی بزرگی کشف نشده است. درست است که تکنولوژی اکتشاف پیشرفت زیادی کرده است، اما زمانی که چیزی برای کشف شدن وجود نداشته باشد، از فعالیت اکتشافی چیزی حاصل نخواهد شد. این امر بدین معناست که پیشرفت تجهیزات کاوشگر، ما را قادر سازد سوزنی را در میان یک انبار پر از گاه پیدا کنیم. در این حالت، درست است که پیشرفت تکنولوژی، توان کاوشگری ما را به شدت افزایش داده است، اما این مسأله تغییری در این واقعیت ایجاد نخواهد کرد که چیزی که ما پیدا کرده‌ایم، همچنان به کوچکی یک سوزن است. همین مطلب را می‌توان در ارتباط با روند اکتشاف میدان‌های نفتی بیان کرد. واقعیت این است که بزرگترین میدان‌های نفتی جهان، که تولید امروزی نفت نیز همچنان تا حد زیادی به آنها وابسته است، بیش از چهار دهه قبل کشف شده‌اند، یعنی زمانی که فن‌آوری اکتشاف، تا این حد پیشرفت نکرده بود.

دومین مورد اختلاف، به شیوه محاسبه ذخایر اثبات شده کنونی نفت بازمی‌گردد. برآورد مؤسسه اسپو از ذخایر اثبات شده کنونی نفت، بسیار پایین‌تر از ارقامی است که عمدتاً توسط محافل نفتی جهانی منتشر می‌شوند. برای مثال شرکت بریتیش پترولیوم (بی.پی) در سال ۲۰۰۴، ذخایر اثبات شده نفت جهان را در حد ۱۱۴۷ میلیارد بشکه اعلام کرده است که با ارقام انتشار یافته توسط مؤسسه اسپو در سال ۲۰۰۵ (۷۶۴ میلیارد بشکه) حدود ۴۰۰ میلیارد بشکه تفاوت دارد.^{۲۲}

از سوی دیگر مخالفان می‌گویند از ابتدای پایه‌گذاری صنعت نفت، همواره نگرانی‌هایی درباره تمام شدن ذخایر مطرح شده و این امر هیچ‌گاه رخ نداده است. امروز نیز واقعیت این است که عرضه نفت در جهان در حال افزایش است و نفت بیشتری از عراق، روسیه، دریای خزر و نقاط دیگر به بازار عرضه خواهد شد. حتی اگر عرضه نفت

○ پنجاه سال پیش، جهان سالانه ۴ میلیارد بشکه نفت مصرف می‌کرد و میانگین کشف ذخایر نفتی در سال نزدیک به ۳۰ میلیارد بشکه بود. امروز سالانه ۳۰ میلیارد بشکه نفت مصرف می‌شود و میزان کشف ذخایر تازه به سرز ۴ میلیارد بشکه رسیده است.

قبیل در کاهش حفاریهای اکتشافی در این منطقه نقش عمده داشته است.^{۲۴}

با توجه به اهمیت بحثهای مطرح شده از طرف مؤسسه اسپو بهتر است شواهدی را که صاحب نظران این مؤسسه در تأیید اظهارات خود مورد استفاده قرار می دهند بررسی کنیم و درک بهتری نسبت به دیدگاههای مطرح در این زمینه پیدا کنیم.

شواهد مربوط به اوج تولید نفت در سطح جهان

همان طور که ملاحظه شد در خصوص برآورد زمان اوج تولید نفت میان صاحب نظران مؤسسه اسپو و مخالفان آنها اختلاف نظر شدیدی وجود دارد. این در حالی است که شناخت بهتر زمان فرارسیدن مرحله اوج تولید از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ چرا که اوج تولید نفت، تبعات و پیامدهای بسیاری هم برای تولید و صادر کنندگان نفت و هم برای مصرف کنندگان نفت در بر خواهد داشت و کل اقتصاد و سیاست جهان را به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد.

اوج تولید در آمریکا

کشف نفت در آمریکا در دهه ۱۹۳۰ به اوج خود رسید و در این زمان، میدان نفتی شرق تگزاس کشف شد. چهل سال بعد نیز اوج تولید نفت در این کشور، در سال ۱۹۷۰ فرا رسید. با این حال به واسطه واردات نفت ارزان هیچ کس به این مسأله توجه نکرد. سالهاست که روند تولید نفت در این کشور سیری نزولی پیدا کرده است و این در حالی است که در همین مدت، تقاضا برای مصرف نفت سیری صعودی داشته و این روند افزایش اتکای آمریکا به نفت وارداتی را به دنبال داشته است. از آن زمان تا کنون، روندهای مشابهی از اوج تولید و افول آن در کشورهای دیگر تکرار شده است.

اوج تولید در انگلیس

در اواخر سال ۲۰۰۵، واردات نفت انگلیس، بر صادرات آن پیشی گرفت که این امر نشان دهنده افول تولید نفت دریای شمال است که قبلاً حجم تولید قابل توجهی داشت. تولید دریای شمال در سال ۱۹۹۶ در سقف ۲/۹ میلیون بشکه در روز به اوج خود رسید و پیش بینی شده است که تولید این منطقه در ۲۰۰۷ به ۱/۶ میلیون بشکه در

می چون و چرامی توان گفت که مرحله اوج تولید نفت پیش از سال ۲۰۲۰ فرا خواهد رسید. گذشته از میدانهای نفتی موجود در آبهای عمیق، میزان تولید نفت در ۵۴ کشور از ۶۵ کشور بزرگ تولید کننده نفت در جهان رو به کاهش است. امروزه تنها چند کشور (عربستان، عراق، کویت، امارات عربی متحده، قزاقستان و بولیوی) توان بالقوه افزایش تولید را دارند، ولی در سال ۲۰۱۰ تولید این کشورها و تولید میدانهای آبهای عمیق نیز رو به کاهش خواهد گذاشت.

روز کاهش پیدا کند. حتی کشف میدان جدید بوزارد (Buzzard) یعنی بزرگترین کشف انگلیس در دهه قبل، تغییر چندانی در روند نزولی منابع نفتی این کشور، نخواهد داشت. این میدان حدود ۵۰۰ میلیون بشکه نفت قابل برداشت دارد.^{۲۵}

کاهش تولید میدانهای نفتی بزرگ جهان

عرضه نفت به طور فزاینده به تعداد محدودی از میدانهای بزرگ نفتی متکی شده است. ۱۰ درصد از تمامی نفت دنیا، تنها از چهار میدان بزرگ نفتی تولید می شود و ۸۰ درصد از نفت جهان نیز تنها از میدانهایی تولید می شود که پیش از سال ۱۹۷۰ کشف شده اند. حتی پیدا کردن میدانی نفتی در اندازه میدان قوار در عربستان، تنها به مدت ۱۰ سال، پاسخگوی مصرف نفت جهان خواهد بود.^{۲۶} این در حالی است که ذخایر موجود در میدانهای نفتی فوق عظیم و عظیم جهان، با نرخ معادل ۴-۶ درصد در سال در حال تهی شدن است. در حال حاضر ۵۰ درصد نفتی که ما مصرف می کنیم تنها از حدود ۱۵۰ میدان نفتی در سطح جهان تولید می شود و در عین حال چیزی حدود ۴۰ هزار میدان نفتی در جهان وجود دارد. بر مبنای تخمین های مؤسسه نفتی فرانسه

بورغان در کویت نیز دچار کاهش تولید شده‌اند.

میدان نفتی قوار

این میدان به عنوان بزرگترین میدان نفتی جهان، در سال ۱۹۴۸ در عربستان سعودی کشف شد. چنین گزارش می‌شود که این میدان، تاکنون حدود ۶۲ میلیارد بشکه نفت تولید کرده است. بر طبق یک نمودار که سعودیها به تازگی در اجلاس مؤسسه نفت (Institute of Petroleum) ارائه کردند، این رقم ۴۳ درصد نفت در جای قوار را تشکیل می‌دهد. بدین معنا که کل نفت در جای قوار به ۱۴۴ میلیارد بشکه بالغ می‌شود. شرکت‌های خصوصی که قبل از ملی شدن این میدان در ۱۹۷۹ آن را اداره کرده‌اند، معتقدند قوار، حدود ۸۰ میلیارد بشکه نفت را در خود جای داده که این امر متضمن این است که نرخ بازیافت میدان در حد ۵۵ درصد در نظر گرفته شده باشد. در صورتی که این مسأله صحت داشته باشد، قوار تنها حدود ۱۸ میلیارد بشکه قابل استخراج خواهد داشت.^{۲۸}

اگر آمار ارائه شده از جانب سعودیها درباره روند تولید این میدان را مورد بررسی قرار دهیم، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تولید انباشتی این میدان در حدود سال ۲۰۱۰ به ۸۰ میلیارد بشکه خواهد رسید که در آن زمان، ۸۰ درصد تولید آن را آب تشکیل خواهد داد. البته فن‌آوری جدید ممکن است چند سال دیگر به طول عمر میدان بیفزاید. در حال حاضر ۶۰ درصد تولید این میدان را آب تشکیل می‌دهد و میزان تولید آب آن سالانه ۳ درصد افزایش می‌یابد. سعودیها تلاش می‌کنند با حفر چاه‌های افقی و بهره‌گیری از جدیدترین فن‌آوریها، بر طول عمر میدان بیفزایند.^{۲۹}

میدان بورغان

در اواخر سال ۲۰۰۵ و اوایل سال ۲۰۰۶ گزارشهای هشدار دهنده‌ای در خصوص وضعیت تولید دومین میدان نفتی بزرگ جهان منتشر شد. این گزارشها حاکی از آن است که این میدان نفتی، از این پس در حد ۱/۷ میلیون بشکه در روز تولید خواهد کرد. این درحالی است که کارشناسان نفتی پیش‌بینی کرده بودند میدان بورغان در مابقی عمر خود یعنی ۳۰ تا ۴۰ سال آینده در سقف ۲ میلیون بشکه در روز نفت تولید کند. فاروق الزنکی رئیس شرکت نفتی دولتی

○ در ۱۵۰ سالی که از پایه‌گذاری صنعت نفت جهان می‌گذرد، هر سال کمابیش به موازات افزایش تقاضا بر حجم تولید نفت افزوده شده است، ولی اکنون جهان به راهی افتاده است که ذخایر موجود آن دیگر امکان افزودن بر حجم تولید را نخواهند داشت و چنین می‌نماید که طبیعت سرانجام در حال آشکار کردن محدودیت‌هایش در زمینه عرضه بیشتر نفت به انسان است.

(French Petroleum Institute)، دانشکده معدن‌شناسی کلورادو (Colorado School of Mines)، دانشگاه اویسالا سوئد (Uppsala University) و مؤسسه خدمات مشاوره‌ای نفتی مستقر در ژنو (Petroconsultants) شواهد زیادی در ارتباط با نزدیک شدن زمان اوج تولید مشاهده می‌شود. در سال ۱۹۹۱ بزرگترین میدان نفتی از زمان ۱۹۷۰ در نیمکره غربی، در منطقه کروز بینا (Cruz Beana) کلمبیا کشف شد. با این حال، تولید این میدان از ۵۰۰ هزار بشکه در روز به ۲۰۰ هزار بشکه در روز در ۲۰۰۲ کاهش یافت. در اواسط دهه ۱۹۸۰، چهل میدان نفتی در دریای شمال روزانه ۵۰۰ هزار بشکه نفت تولید می‌کردند. امروزه تولید این میدانها به ۵۰ هزار بشکه در روز کاهش یافته است. یکی از بزرگترین کشفیات در چهل سال گذشته، کشف میدان نفتی پرودهو بی (Prudhoe Bay) بود که به مدت ۱۲ سال، روزانه ۱/۲ میلیون بشکه نفت تولید کرد. اما پس از آن در ۱۹۸۹ تولید آن به اوج رسید و امروز تنها ۳۵۰ هزار بشکه در روز نفت تولید می‌کند.^{۲۷}

در حال حاضر ۱۴ میدان بزرگ نفتی در جهان، ۲۰ درصد نفت جهان را تولید می‌کنند. سن متوسط این ۱۴ میدان بزرگ نفتی، ۴۳/۵ سال است. اکثر این میدانها، مرحله اوج تولید را پشت سر گذاشته‌اند و در دوره ثبات یا کاهش تولید قرار گرفته‌اند. نخستین و دومین میدانهای بزرگ نفتی جهان یعنی میدان قوار در عربستان و میدان

شرکتهای نفتی بنا به دلایل تجاری مربوط به منافع خود، مایل نیستند جهان از واقعیت مربوط به فرارسیدن اوج تولید نفت آگاه شود. شرکت شل در ۲۴ اوت ۲۰۰۴ پذیرفت که جریمه‌ای مالی بالغ بر ۱۵۰ میلیون دلار به سبب بزرگ نشان دادن رقم ذخایر خود به میزان ۴/۵ میلیارد بشکه، بپردازد. این شرکت، سومین شرکت بزرگ نفتی جهان به شمار می‌رود و به این ترتیب ثابت شد که یک پنجم ذخایر اعلام شده این شرکت وجود خارجی ندارد.^{۳۴}

در فاصله سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۹، ۱۴۵ شرکت نفتی، ۱۴۰ میلیارد دلار هزینه کردند تا سقف تولید خود را حفظ کنند. در سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳، پنج شرکت از بزرگترین شرکتهای نفتی جهان ۱۵۰ میلیارد دلار دیگر خرج کردند که نتیجه آن افزایش میزان تولیدشان از ۱۶ میلیون بشکه به ۱۶/۶ میلیون بشکه در روز بود.^{۳۵}

روند فزاینده مصرف نفت

یکی دیگر از شواهد عمده‌ای که کارشناسان مؤسسه اسپو در تحلیل‌های خود به کار می‌گیرند روند فزاینده مصرف نفت در سطح جهان است که به ویژه در سالهای اخیر شتاب بیشتری به خود گرفته است. علت شتاب کنونی در تقاضا، عمدتاً به کشورهای بزرگ در حال توسعه در آسیا و به ویژه چین نسبت داده می‌شود.

چین، کشوری در حال توسعه به حساب می‌آید که ۲۱ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده است. این کشور در حال حاضر حدود ۸ درصد از تولیدات نفت جهان را مصرف می‌کند. در خلال ۵ سال گذشته، رشد متوسط سالانه تولید ناخالص داخلی این کشور در حد ۸/۲ درصد بوده است. در همین حال، میزان متوسط مصرف نفت در چین در حد ۸/۴ درصد در سال رشد کرده است. بر این اساس، به سادگی می‌توان گفت اگر اقتصاد چین در پنج سال آتی سالانه ۸ درصد رشد کند، میزان مصرف نفت در این کشور، ۳ میلیون بشکه در روز افزایش خواهد یافت. کارشناسان مسائل نفت چین معتقدند سقف کنونی تولید نفت در این کشور تا سال ۲۰۰۹ ادامه پیدا خواهد کرد و پس از آن سیر نزولی به خود خواهد گرفت. این بدین معناست که مجموع افزایش مصرف نفت چین در ۵ سال آتی باید از خارج کشور تامین شود. واردات نفت آن با ۱۰۰ درصد افزایش باید به ۶ میلیون بشکه در روز برسد. پرسی که در

کویت خاطر نشان کرد میدان بورغان به تنهایی قادر نیست اهداف تولیدی ما را محقق کند و ظرفیت تولیدی کنونی این میدان بسیار کمتر از قبل است.^{۳۰}

مشکل اکتشاف میدانهای نفتی جدید

شرکتهای نفتی نیز دچار اضطراب شده‌اند. با وجود سودهای فراوان ناشی از افزایش بهای نفت، این شرکتهای جایگزین کردن نفتی که می‌فرشند، با مشکل مواجه شده‌اند. به طور متوسط شرکتهای غربی، از هر ۱۰ بشکه نفتی که می‌فرشند، تنها ۴ بشکه کشف می‌کنند. اکثر شرکتهای نفتی غربی، اکنون معتقدند که تنها راه متوقف کردن این روند نزولی این است که به خاورمیانه بازگردند. این شرکتهای در خلال عملیات ملی شدن نفت اوپک در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ از منطقه بیرون رانده شدند.^{۳۱}

بر اساس گزارش مؤسسه ISH Energy که در زمینه صنعت نفت خدمات مشاورتی ارائه می‌کند، در حال حاضر، ۹۰ درصد ذخایر نفتی شناخته شده جهان، در حال تولید هستند. این وضعیت خاطر نشان می‌کند که شمار محدودی اکتشافات نفتی در آینده رخ خواهد داد. شرکت شل در سال گذشته تنها در حد ۱۵ تا ۲۵ درصد نفتی را که تولید کرد، کشف کرد. شرکت بریتیش پترولیوم نیز گزارش کرد که ۸۹ درصد تولیدات سال ۲۰۰۴ خود را جایگزین کرده است. باید توجه داشت که ۸۰ درصد از نفت جهان، از میدانهای تولید می‌شود که پیش از سال ۱۹۷۰ کشف شده‌اند.^{۳۲}

لورد براون (Lord Brown)، مدیر اجرایی بریتیش پترولیوم، در تازه‌ترین گزارش آماری درباره ذخایر نفت و گاز جهان اعلام کرد که بر اساس روند کنونی مصرف، ذخایر کافی برای تامین نیازهای نفتی برای حدود ۴۰ سال و گاز برای حدود ۶۰ سال کفایت خواهد کرد. وی خاطر نشان کرد که شتابی در روند تهی شدن ذخایر به چشم نمی‌خورد. با این حال به فاصله چند روز پس از انتشار این گزارش، مؤسسه انرژی لندن (Energy Institute of London) با ارائه تحلیلی درباره آمار شرکت بی‌بی‌پی، نشان داد که در سال ۲۰۰۳، مجموع تولید نفت جهان به میزان ۱/۱۴ میلیون بشکه در روز کاهش پیدا کرده است. نکته مهمتر در این گزارش تحلیلی این است که در آن ذکر شده بود، روند نزولی تولید نفت شتاب گرفته است.^{۳۳}

در باره شرایط آینده بازار نفت پرداخته و مقالاتی را در صفحات نخست روزنامه‌ها منتشر می‌کنند. در حال حاضر، اوج تولید نفت، به واژه‌ای رایج تبدیل شده و این ایده مطرح گردیده است که تولید نفت ممکن است پیش از این به اوج خود رسیده باشد، و دوره‌ای گریزناپذیر از کاهش تدریجی تولید به وقوع بپیوندد. با این همه مانندیل در این گزارش، این ایده را که وضعیت کنونی تولید نفت نگران‌کننده است، رد می‌کند. اما در عین حال خاطر نشان می‌کند که آژانس بین‌المللی انرژی می‌پذیرد که اکثر کشورهای خارج از اوبک، در زمینه تولید نفت متعارف از مرحله اوج تولید گذشته‌اند و یا به زودی از این مرحله خواهند گذشت. جالب توجه است که این آژانس در ادامه همین گزارش، خاطر نشان کرده است که افزایش سرمایه‌گذاری و پیشرفت فن‌آوری قادر است مشکل کاهش تولید در سالهای آتی را حل کند، اما در همین حال، آژانس پیش‌بینی کرده است که در سال ۲۰۳۰ برای تأمین هزینه‌های مربوط به تولید و انتقال نفت، ۵ تریلیون دلار سرمایه مورد نیاز است. در همین ارتباط، آژانس نسبت به انگیزه و توان بخش خصوصی در زمینه تأمین این حجم عظیم از سرمایه‌گذاری آن هم در شرایط قیمتهای بالای نفت، ابراز تردید کرده است.^{۳۶}

پرسشی که در این میان مطرح می‌شود این است که آیا این میزان افزایش تولید نفت در سطح جهان امکان‌پذیر است؟ با توجه به واقعیت‌های مربوط به میزان و شرایط تولید نفت در سطح جهان پاسخ این سؤال منفی است.

این میان مطرح می‌شود این است که این نفت را باید از کجا تأمین کرد؟^{۳۶}

پنجاه سال پیش، جهان سالانه ۴ میلیارد بشکه نفت مصرف می‌کرد و در همین حال میزان متوسط کشف ذخایر نفتی در سال در حد ۳۰ میلیارد بشکه بود. در حالیکه امروز سالانه ۳۰ میلیارد بشکه نفت مصرف می‌کنیم و در همین حال میزان کشف ذخایر جدید در حد ۴ میلیارد بشکه کاهش پیدا کرده است.^{۳۷}

گزارش شرکت نفتی اکسون موبیل به عنوان بزرگترین شرکت نفتی جهان حاکی از آن است که نرخ کاهش تولید از میدانهای کنونی نفت در سطح جهان ۴ تا ۶ درصد است. میزان کنونی تولید نفت در سطح جهان نیز به ۸۴ میلیون بشکه در روز بالغ می‌شود. بنابراین در سال آینده در همین زمان، میدانهای نفتی کنونی جهان روزانه در مجموع ۸۰ میلیون بشکه تولید خواهند کرد. در این حال پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی در سطح جهان حاکی از آن است که به فاصله یک سال بعد، میزان تقاضا برای مصرف نفت به ۸۵/۵ میلیون بشکه خواهد رسید. برای پوشش دادن به این میزان تقاضا باید ظرفیت تولید نفت جهان به میزان ۵/۵ میلیون بشکه در روز افزایش پیدا کند. همین پیش‌بینی را می‌توان برای دو سال بعد نیز مطرح کرد؛ بدین معنا که در این زمان باید ظرفیت تولید با توجه به کاهش سالانه ظرفیت تولید میدانهای نفتی کنونی، در حد ۱۱ میلیون بشکه افزایش یابد. همین رقم برای سال ۲۰۱۰ دستکم در حد ۲۵ میلیون بشکه خواهد بود.^{۳۸}

اعتراف آژانس بین‌المللی انرژی

○ نفت نزدیک به ۴۰ درصد نیازهای انرژی جهان و ۹۰ درصد سوخت لازم برای ترابری را برمی‌آورد. چنین می‌نماید که تولید این ماده در چند سال آینده رو به کاهش خواهد گذاشت و این، پیامدهای بسیار سنگین برای اقتصاد جهان خواهد داشت. ژرفا و گستردگی این پیامدها به گونه‌ای است که بسیاری از کارشناسان بهتر می‌بینند درباره آن دم فرو بندند.

همان‌طور که پیش از این ذکر شد آژانس بین‌المللی انرژی یکی از نهادهای عمده نفتی در جهان است که با دیدگاههای مطرح شده از جانب کارشناسان مؤسسه اسپو در خصوص قریب‌الوقوع بودن زمان اوج تولید نفت مخالفت می‌ورزد. با این حال این نهاد در موضع گیریهایی تازه خود به‌طور مستقیم مسأله اوج تولید نفت را مورد توجه قرار داده و دیدگاه محتاطانه‌تری را در این خصوص مطرح کرده است. کلود مانندیل (Claud Mandil)، مدیر این آژانس در اکتبر سال ۲۰۰۵، با انتشار گزارشی خاطر نشان کرد، روند رو به رشد بهای نفت در بازار بار دیگر توجهات را به سوی پرسشی قدیمی معطوف کرده است. آیا نفت جهان در حال تمام شدن است؟ در این شرایط، گروهی از افراد به پیش‌بینی

زمان فرار سیدن اوج تولید

است. در خلال ۶ سال آتی، پنج کشور دیگر نیز به مرحله اوج تولید خواهند رسید در شرایط امروز، تنها شمار محدودی از کشورها، شامل عربستان، عراق، کویت، امارات عربی متحده، قزاقستان و بولیوی از توان بالقوه لازم، برای افزایش تولید برخوردارند. این در حالی است که در سال ۲۰۱۰ تولید این کشورها و تولید میدانهای آبهای عمیق نیز رو به کاهش خواهد گذاشت.^{۴۰}

نظم نفتی جدید جهان

به طور خلاصه می توان گفت نظم نفتی تازه جهان به واسطه تغییر در دو عامل بنیادی بازار نفت یعنی در بخش عرضه و تقاضا پدید آمده است. همان طور که در چارچوب نظریه اوج تولید توضیح داده شد جهان در حال حرکت به سوی وضعیتی است که ذخایر نفتی موجود آن دیگر امکان افزودن بر حجم تولید را نخواهند داشت. از این نظر باید گفت وضعیت بی سابقه ای در بازار نفت در حال وقوع است؛ زیرا در خلال ۱۵۰ سالی که از پایه گذاری صنعت نفت جهان می گذرد، تقریباً هر سال به موازات افزایش تقاضا بر حجم تولید نفت افزوده شده است، به فاصله حدود یک سال از آغاز کار صنعت نفت جهان، حجم تولید در سال ۱۹۶۰ در پنسیلوانیای آمریکا به ۴۵۰ هزار بشکه در سال رسید. در حالی که امروز بیش از ۸۰ میلیون بشکه در روز از ذخایر نفتی جهان برداشت می شود. به نظر می رسد که طبیعت بالاخره در حال آشکار کردن محدودیتهايش در زمینه عرضه بیشتر نفت به بشر است.

باتوجه به نشانه های متعدد نزدیک شدن مرحله اوج تولید، زمان فرار سیدن این مرحله را چگونه می توان تعیین کرد؟ همان طور که پیش از این ذکر شد، کارشناسان مؤسسه اسپو در خصوص تعیین زمان دقیق اوج تولید با یکدیگر اتفاق نظر ندارند و پیش از این برخی تخمین های ارائه شده در این زمینه مورد بازنگری قرار گرفته است.

مؤسسه اسپو در سال ۲۰۰۲ با انتشار گزارشی تحقیقاتی، سال ۲۰۱۰ را به عنوان سال اوج تولید تخمین زد. دو سال بعد، کارشناسان این مؤسسه در اجلاسی در برلین، اعلام کردند اوج تولید ممکن است در سال ۲۰۰۸ به وقوع بپیوندد. با این حال مؤسسه اسپو، اکنون دوباره سال ۲۰۱۰ را به عنوان سال اوج تولید در نظر گرفته است. علت این است که به گفته رئیس این مؤسسه کجل الکلت (Kjell Aleklett) میزان تولید نفت آبهای عمیق، بیش از برآوردهای این مؤسسه افزایش پیدا کرده است.

وی می گوید زمان دقیق فرار سیدن اوج تولید تا حد زیادی به میزان تقاضا بستگی خواهد داشت و دقیقاً مشخص نخواهد شد که ما چه زمانی به اوج تولید رسیده ایم مگر آنکه از آستانه آن عبور کرده باشیم. در هر حال به طور قطع می توان گفت مرحله اوج تولید نفت پیش از سال ۲۰۲۰ به وقوع خواهد پیوست. صرف نظر از میدانهای نفتی موجود در آبهای عمیق، میزان تولید نفت در ۵۴ کشور از مجموع ۶۵ کشور بزرگ تولیدکننده نفت در جهان در حال کاهش

جدول ۱-۳: برآورد مؤسسه اسپو درباره حجم ذخایر متعارف و زمان اوج تولید پنج کشور عمده نفت خیز خاورمیانه، در این جدول حجم ذخایر بر اساس میلیارد بشکه اعلام شده است

کشور	ذخایر کشف شده	ذخایر هنوز کشف نشده	ذخایر قابل تولید	مجموع ذخایر	زمان آغاز روند تولید	زمان تولید
عربستان	۲۸۵/۷	۱۴/۳	۲۰۸/۸	۳۰۰	۲۰۲۰	۲۰۱۲
ایران	۱۲۳/۴	۶/۶	۷۷/۱	۱۳۰	۲۰۱۰	۱۹۷۴
عراق	۱۲۱/۵	۱۳/۵	۱۰۸/۵	۱۳۵	۲۰۲۲	۲۰۱۸
کویت	۸۵/۶	۴/۴	۵۹/۹	۹۰	۲۰۲۲	۲۰۱۳
امارات	۷۶/۷	۳/۳	۶۲/۷	۸۰	۲۰۳۱	۲۰۱۳

Source: www.hubbert.mines.edu (Hubbert center newsletter #2002/3)

کنونی نفت پیش از آنکه مزدهای برای افزایش درآمدها باشد، هشدار است که محدودیتهای طبیعت را در بهره‌گیری از منابع آن گوشزد می‌کند.

پی‌نوشتها

* مقصود از ظرفیت اضافی تولید، این است که یک کشور یا گروه نفتی قادر باشد فراتر از ظرفیت موجود تولید، ظرف مدت کوتاهی تولید خود را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد. این ظرفیت اضافی تولید، از آنجا حائز اهمیت است که در صورت بروز مشکل برای یک تولیدکننده، امکان جایگزینی سریع نفت خارج شده از بازار وجود داشته باشد. ظرف سالهای اخیر، کشورهای عضو اوپک و به ویژه عربستان، ظرفیت اضافی تولید قابل ملاحظه‌ای در اختیار داشتند.

1. Porter, Adam, "Is The Worlds Oil Running Out Fast", **BBC News Online**, June 7, 2004. reprinted at www.bbc.news.co.uk

۲- شمشیری میلانی، جلیل، «نگرش بدبینانه برای امکان تأمین نیاز نفت خام جهان در آینده»، اقتصاد انرژی، شماره ۷۱-۷۲، اردیبهشت- خرداد ۱۳۸۴، ص ۱۳.

۳- برای اطلاعات بیشتر در این ارتباط می‌توانید به پایگاه اینترنتی اداره تحقیقات زمین‌شناسی آمریکا رجوع کنید: نشانی پایگاه این است:

www.usqs.gov

۴- برای اطلاعات بیشتر درباره مؤسسه اسپو می‌توانید به پایگاه اینترنتی زیر رجوع کنید، نشانی پایگاه این است:

www.asponews.org

5- Campbel, colin j, "Fourcasting Global Oil Supply, 2000-2050", reprinted at www.hubbret.mines.edu, P.2.

6- Ibid, P, 3.

7- Vidal, John, "The End of Oil Is Closer than You Think", **The Guardian**, April 21, 2005.

8- Porter, Adam, op.cit, P.3.

9- Campbel, Colin J, "Peak Oil: An Outlook on Crude Oil Depletion", reprinted at www.portland.indymedia.org. P.1.

10- Ibid, PP 1-2.

11- Ibid, P 2.

12- Ibid, PP 2-3.

13- Vidal, John, op.cit.

14- Campbel, Colin, "Middle East Oil, Reality and Illusion", reprinted at www.peakoil.net

15- Campbel, Colin j. "Fourcasting Global Oil Supply, 2000-2050", op.cit., P. 2.

16- Ibid, PP 2-3.

○ بی‌گمان، اوج تولید پیامدهای سنگینی برای کشورهای نفت خیز خاورمیانه از جمله ایران خواهد داشت. نظریه اوج تولید به کشورهای نفت خیز خاورمیانه پیام و هشدار می‌دهد که منبع ثروتی که بر آن استاده‌اند رو به پایان است و افزایش کنونی بهای نفت، پیش از آنکه نوید دهنده بالا رفتن درآمدها باشد، زنگ خطری است درباره کمبود و کاستی‌های آینده.

نتیجه‌گیری

نفت حدود ۴۰ درصد احتیاجات انرژی جهان و ۹۰ درصد سوخت لازم برای حمل و نقل را تأمین می‌کند. تولید این ماده در خلال چند سال آتی، به احتمال زیاد رو به کاهش خواهد گذاشت و این امر پیامدهای بسیار شدیدی بر اقتصاد جهان به دنبال خواهد داشت. عمق و گستردگی این پیامدها به گونه‌ای است که بسیاری از کارشناسان و محافل نفتی ترجیح می‌دهند درباره آن سکوت کنند، به نظر می‌رسد جهان در شرایطی با وضعیت جدید روبرو می‌شود که هنوز آماده نیست منبع انرژی دیگری را با نفت جایگزین کند.

صرف نظر از اینکه اوج تولید نفت، دقیقاً چه زمانی رخ خواهد داد، نظریه اوج تولید هشدار است که هم کشورهای مصرف کننده و هم کشورهای عرضه کننده نفت را به چالش می‌طلبد. اوج تولید، به طور قطع پیامدهای بسیاری بر کشورهای نفت خیز خاورمیانه و از جمله ایران دربر خواهد داشت. نفت، خوب یا بد، بخشی از محیط زیست اجتماعی مردمان این منطقه را تشکیل می‌دهد و اوج تولید به طور قطع، تکانه‌های شدیدی بر این محیط وارد خواهد کرد که بررسی آن در اینجا نمی‌گنجد. نظریه اوج تولید، حاوی این پیام و هشدار برای کشورهای نفت خیز خاورمیانه است که منبع ثروتی که ظرف چند دهه اخیر به آن اتکا کرده‌اند، در هر حال تمام خواهد شد و افزایش بهای

- ۲۹- همان، ص ۳۴.
- 30- Cooper: Peter J. "Kuwait Biggest Field Starts to Run Out of Oil", **Kuwaittimes**, Reprinted at: <http://www.kuwaittimes.net>.
- 31- Vidal, John, op. cit.
- 32- Ibid.
- 33- Kelpie, Wilson, "Get Ready for the Peak Experience", **Thruthout**, August 30, 2004, reprinted at www.peakoil.net/newspapers/articles.html
- 34- Wesolowsky, Tony, "When Oil Peaks...", **Asia Times**, January 26, 2005.
- 35- Enghdal, William, F.Iraq and the Problem of Peak Oil", **Center for Research and Globalization**, Current Concerns, No. 1, 2004.
- 36- Aleklett, Kjell, "Oil: A Bumpy Road Ahead", **World Watch Magazine**, January/February 2006.
- 37- Ibid.
- 38- Cowell. Alan, "Sweden and U.s. Agree About the Oil Dependency Problem, but for Different Reasons" **Newyork Times**", February 5, 2006.
- 39- Poter, Adam, "International Energy Agency Confronts Peak Oil", (<http://www.resourceinvestor.com/pebble.asp?relid=13358>), October 2005.
- 40- Darly Julian, "The Future of Oil Supply: Suadi Arabia", 2005, reprinted at www.Peakoil.net.P.1.
- 17- Ibid, P 3.
- 18- Ibid, P 3.
- 19- Ibid, P 4.
- 20- Campbel, Colin J. and Zagar J.J. "Oil Fields-Maintenance Expences", **Hubbert Center Nwesletter**, 2001/2-2. reprinted at www.hubbret.mines.edu
- 21- Campbel, Colin j. "Forecasting Global Oil Supply, 2000-2050", op.cit, P. 3.
- 22- BP, **BP Statistical Review of World Energy**, 2004.
- 23- George Mbiot, "The World Is Running of Oil-So why Do Politicians Refuse to Talk about. it?" **The Guardian**, December 1, 2003.
- 24- Ibid.
- 25- Meacher, Michael, "Plan Now for a World Without Oil", **Financial Times**, January 2004.
- 26- Roberts, Paul, "Running out of Oil and Time' **Los Angeles Times**, March 7, 2004.
- 27- Enghdal, William, F.Iraq and the Problem of Peak Oil", **Center for Research and Globalization**, Current Concerns, No. 1, 2004.
- ۲۸- برای اطلاعات بیشتر در این زمینه به این کتاب رجوع کنید:
میرترابی، سعید، مسائل نفت ایران، (تهران: نشر قومس، ۱۳۸۴)،
ضمیمه فصل اول. صص ۳۶-۳۳.